FuelTech

KNOCKMETER

Medidor de Detonação

Manual de Instalação e Operação

Sumário

1 Apresentação 4

1.1 Características 4

2 Aviso – Termo de Garantia 5

3 Instalação 6

3.1 Conexões do Chicote Elétrico – Chicote Main 6
3.2 Diagrama de Ligação do Chicote Elétrico 6
3.3 Sensor de Detonação 7
3.4 Instalação do sensor de detonação 7
3.5 Ligação com o sensor Rotação e a Entrada diferencial 8
3.6 Cabo CAN CAN – Comunicação com Injeção FT 8

4 Navegação e Menus 9

4.1 Navegação nos Menus 9
4.2 Computador de Bordo 9
4.3 Mapa de Menus do Knock Meter 9

5 Configuração 10

5.1 Configuração do Computador de Bordo 10
5.2 Configuração do Knock Meter 10
5.3 Configuração do Motor Utilizado 11
5.4 Versão do Software e Número Serial 11

6 Ligação com o Datalogger 12

7 Detonação – Material Técnico 13

1 Apresentação

Este equipamento foi desenvolvido para veículos equipados com motores de combustão interna, com a finalidade de medir o ruído da combustão anômala chamado de detonação. Através de um sensor de detonação, é capaz de analisar o ruído proveniente da combustão do motor, o Knock Meter informa quando existe uma combustão anômala, o que pode prejudicar o desempenho e até mesmo danificar o motor. Esse tipo de anomalia na combustão ocorre quando alterado o avanço da ignição ou características físicas e parâmetros do motor do motor como a taxa de compressão e temperatura do ar admitido.

O módulo é um condicionador de sinal do sensor de detonação, capaz de alterar o avanço de ignição conforme configuração. Através de um cabo CAN-CAN, que conecta uma injeção FuelTech (FT300, FT350 ou FT400) ao Knock Meter, o equipamento envia atrasos de ponto de ignição sempre que detecta uma combustão anômala. Em seu computador de bordo, é possível verificar em tempo real o nível de ruído da combustão e, através de um aviso sonoro, o acontecimento de algum evento de detonação.

O Knock Meter também pode ser utilizado independente de uma injeção FuelTech, e trabalhar simplesmente como uma ferramenta para acerto de ponto de ignição — as informações sobre os ruídos da combustão no display, assim como o alerta sonoro, são preciosas para guiar o acerto do mapa de ignição. Neste modo de uso autônomo, ele será unicamente um condicionador do sinal do sensor de detonação, e não haverá interação com outros módulos de injeção eletrônica para alterar o avanço de ignição.

O correto funcionamento deste produto apenas será alcançado se:

- **O sensor utilizado for um dos recomendados neste manual**
- **O sensor estiver corretamente fixado ao bloco (torque de aperto e posição)**

1.1 Características

Especificações e Entradas

Duas entradas para Sensores de Detonação (Knock Sensor)
Entrada para sinal de rotação do motor
Saída de sinal analógico para Datalogger
Porta de comunicação CAN

Dimensões:

90 mm x 50 mm x 30 mm

2 Aviso – Termo de Garantia

A utilização deste equipamento implica na total concordância com os termos descritos neste manual e exime o fabricante de qualquer responsabilidade sobre a utilização incorreta do produto.

Leia todo o Manual do produto antes de começar a instalação.

Este produto deve ser instalado e regulado apenas por oficinas especializadas ou pessoas capacitadas e que tenham experiência com regulagem e preparação de motores.

Antes de começar qualquer instalação elétrica desconecte a bateria.

A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste manual pode causar danos ao motor e perda da garantia deste produto. Acerto incorreto do produto pode causar danos ao motor.

Este equipamento não possui certificação para utilização em aeronaves ou assemelhados, portanto não é previsto para este fim.

Em alguns países que realizam inspeção veicular anual não é permitida qualquer modificação no sistema de injeção original. Informe-se antes da instalação.

Avisos Importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio – NUNCA enrole o pedaço sobrando, pois isso se torna uma antena captadora de interferências e pode gerar o mau funcionamento do equipamento.
- O fio preto do chicote PRECISA ser ligado diretamente ao **negativo da bateria**, assim como todos os terras de sensores.
- O fio preto/branco PRECISA ser ligado diretamente ao bloco ou cabeçote do motor. Isso evita muitos problemas com interferência.

AVISO

Sempre salve os mapas de injeção e ignição, configuração de injeção e ignição e todos os outros ajustes através do software de PC, pois quando for preciso fazer alguma atualização, o módulo será resetado.

Garantia Limitada

A garantia deste produto é de 3 anos a partir da data da compra e cobre apenas defeitos de fabricação.

Defeitos e danos causados pela incorreta utilização do produto não são cobertos por garantia.

Este módulo possui um número serial que está vinculado à nota fiscal e à garantia, em caso de troca do produto, entre em contato com a FuelTech.

A violação do Lacre implica na perda da Garantia do Produto e também do direito a atualizações disponibilizadas.

Manual versão 1.3 – Janeiro/2013

3 Instalação

A instalação deve ser realizada com o chicote elétrico desconectado do módulo e com a bateria desligada do veículo. É muito importante que o chicote seja do menor tamanho possível — sempre que algum fio estiver mais extenso que o necessário, corte o pedaço excedente.

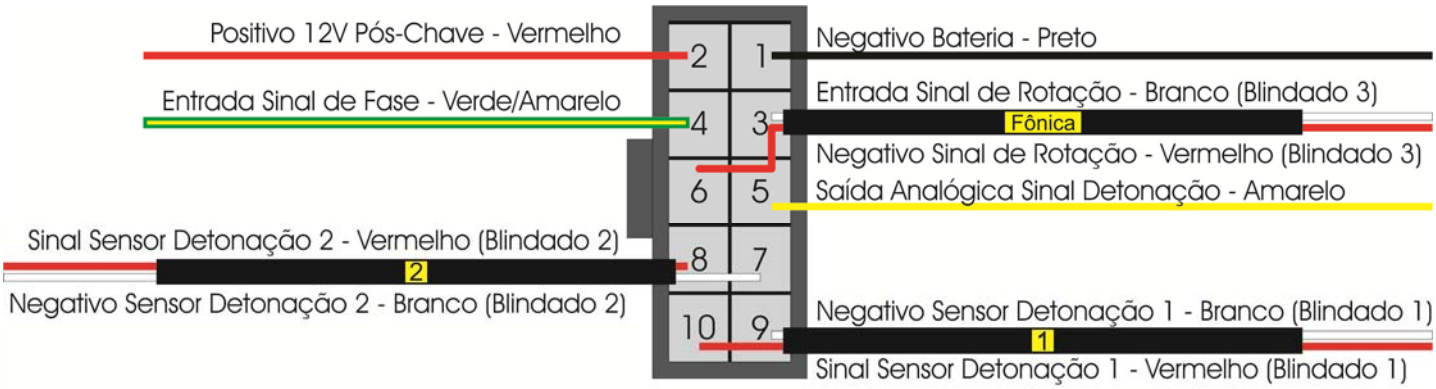
Escolha um lugar apropriado para a fixação do módulo na parte interna do veículo, evitando passar os fios do chicote elétrico próximo a chicotes de ignição, cabos de vela, bobinas e outras fontes de ruído elétrico. Procure não colocar o módulo no cofre do motor ou em lugares onde exista exposição a calor e líquido. Sob nenhuma hipótese instale próximo ao módulo de ignição, sob o risco da incidência de interferências.

O chicote elétrico deve ser protegido de contato com partes afiadas da lataria que possam danificar algum fio e causar curto-circuito. Preste atenção especial na passagem por furos, sempre colocando borrachas ou outras proteções. No cofre do motor, passe os fios por locais onde não recebam calor excessivo e não obstruam nenhuma peça móvel do motor. Procure sempre utilizar capas plásticas nos chicotes.

3.1 Conexões do Chicote Elétrico – Chicote Main

Cor do Fio	Pino	Função	Ligação
Preto	1	Negativo de Bateria	Ligar diretamente ao negativo da bateria, sem emendas. **Não ligar ao chassi do veículo.**
Vermelho	2	Positivo 12V pós-chave	Derivar do comutador de ignição. Não usar relé.
Branco do Blindado Fônica	3	Entrada de Sinal de Rotação da Roda fônica	Sinal de rotação do sensor da roda fônica, ligar com fio branco blindado do módulo FT ou em paralelo com fio de sinal do sensor de rotação.
Verde/Amarelo	4	Entrada para Sensor de Fase	Fio verde/amarelo da FT Entrada Sinal de Fase
Amarelo/Vermelho	5	Saída Analógica do sinal de Detonação	Ligar à entrada analógica de um sistema de aquisição de dados (WB-O2 ou PRO24 Datalogger)
Vermelho do Blindado Fônica	6	Negativo do Sensor de Rotação	Negativo do sensor de rotação, ligar ao negativo do sensor de rotação ou na entrada diferencial (Consulte o capítulo 3.5)
Branco do Blindado 2	7	Negativo Sensor Detonação 2	Negativo do sensor de detonação 2 Ligar direto no sensor
Vermelho do Blindado 2	8	Sinal do Sensor Detonação 2	Sinal do sensor de detonação 2 Ligar direto no sensor
Branco do Blindado 1	9	Negativo Sensor Detonação 1	Negativo do sensor de detonação 1 Ligar direto no sensor
Vermelho do Blindado 1	10	Sinal Sensor Detonação 1	Sinal do sensor de detonação 1 Ligar direto no sensor

3.2 Diagrama de Ligação do Chicote Elétrico



Vista Traseira do Conector do Chicote

3.3 Sensor de Detonação

Este é o principal sensor usado pelo Knock Meter para fazer a leitura de detonação e controle do avanço de ignição do motor. O *sensor de detonação* é capaz de medir a vibração sofrida pelo bloco do motor no momento da ocorrência de uma combustão anômala. De acordo com a intensidade deste sinal, o módulo efetua um aviso sonoro e visual, além de retardar o avanço de ignição através da comunicação CAN com as injeções da linha FT, o que evita perdas de potência e danos ao motor.

A instalação do sensor é simples: fixa-lo ao bloco com um parafuso e aplicar 2,5 kgf.m de torque.

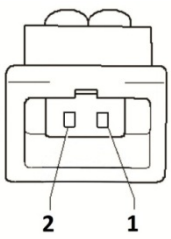
O sensor deve ser da marca Bosch, de banda larga, sem filtro interno, dos seguintes números de peça (part number):

Bosch 0 261 231 006
Bosch 0 261 231 007
Bosch 0 261 231 018
Bosch 0 261 231 040
Bosch 0 261 231 047
Bosch 0 261 231 118
Bosch 0 261 231 120
Bosch 0 261 231 148
Bosch 0 261 231 153

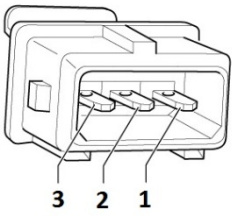
Todos os sensores acima só possuem como diferença a presença do cabo e seu comprimento.

3.4 Instalação do sensor de detonação

A maioria dos sensores são 2 pinos e a ordem de ligação pode ser tanto no fio vermelho como no branco, não importando a ordem dos pinos. Recomenda-se que o sensor não seja compartilhado com outro equipamento, caso isso ocorra haverá necessidade de ligar conforme a pinagem original (o sinal positivo no fio vermelho e o negativo no branco). Nos sensores de 3 pinos o terceiro pino é ligado a malha do cabo blindado (nesse caso recomendamos os sensores listados nesse manual).



Pino 1 : Sinal
Pino 2: Negativo

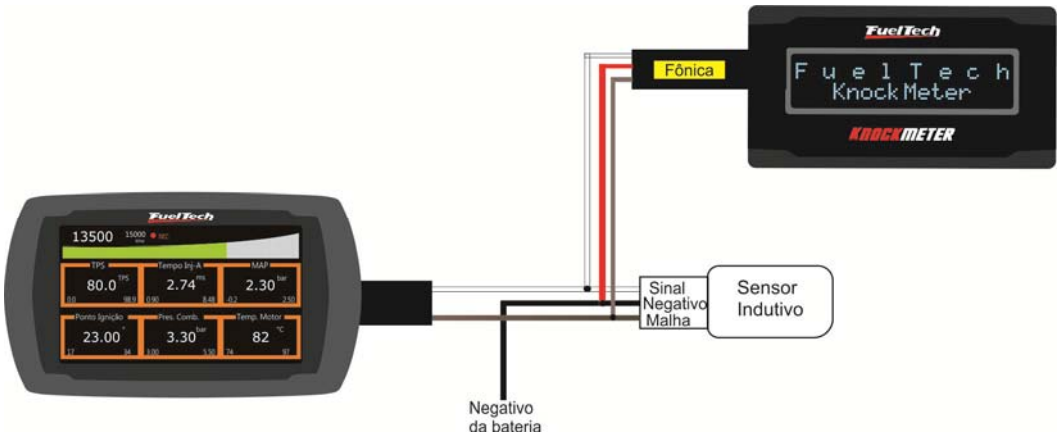


Pino 1: Sinal
Pino 2: Negativo
Pino 3: Malha

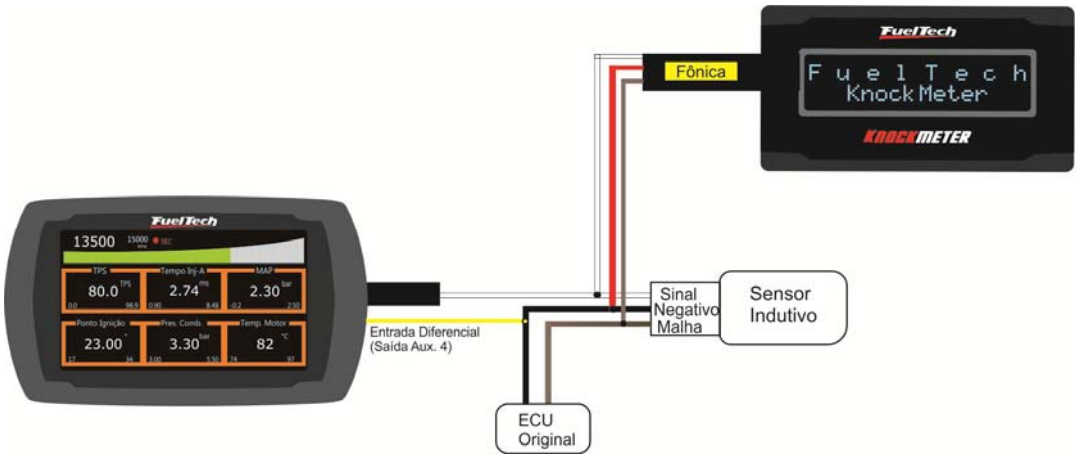
3.5 Ligação com o sensor Rotação e a Entrada diferencial

O cabo blindada Fônica é responsável pela captura do sinal de rotação do módulo Knock Meter, o fio branco será ligado em paralelo com o sinal de rotação (Fio Branco do cabo blindado do módulo FT), o fio vermelho será ligado em paralelo com o negativo do sensor ou na entrada diferencial.

Ligação com Sinal de Rotação



Ligação com Entrada Diferencial



3.6 Cabo CAN CAN – Comunicação com Injeção FT

O Knock Meter pode ser facilmente conectado a uma injeção FuelTech através de um cabo CAN CAN. Este cabo é conectado à porta CAN do Knock Meter e à porta CAN de uma injeção FT300, FT350 ou FT400 (FT200 e FT250 não são compatíveis).

Basta conectar o cabo aos dois módulos que, automaticamente ao detectar um evento de detonação o Knock Meter envia o sinal para a injeção FT atrasar o ponto.

Um detalhe importante é que o **atraso de ponto não é mostrado no display da FT**. Seu display continua mostrando o ponto normal, como se não houvesse atraso, embora o FT esteja atrasando o ponto conforme o Knock Meter envia.

* Obs - Atraso no distribuidor: Utilizando distribuidor Hall será necessário mudar a configuração para distribuidor / Roda fônica caso deseje usar a função de atraso

Ao detectar um módulo compatível conectado via Cabo CAN-CAN, o Knock Meter exibe a mensagem abaixo:

4 Navegação e Menus

4.1 Navegação nos Menus

Para navegar pelos menus e configurar o Knock Meter, utiliza-se apenas um botão.

- **Toque curto:** Troca a função exibida ou altera o seu valor
- **Toque Longo (um segundo):** Entra no menu de configurações, seleciona o item a ser configurado ou confirma a alteração do item em questão
- **Manter pressionado por dois segundos:** Volta ao computador de bordo

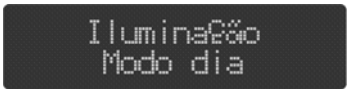
4.2 Computador de Bordo

Durante seu funcionamento, o Knock Meter mostra várias informações através do display. Abaixo segue uma breve descrição de cada uma delas.

4.3 Mapa de Menus do Knock Meter

5 Configuração

5.1 Configuração do Computador de Bordo



Iluminação: Modo **noite** - atenua a iluminação do display; Modo **dia** - luminosidade mais forte.

Som de Alerta: Define o acionamento do alerta sonoro acima de um valor % estabelecido.

5.2 Configuração do Knock Meter

Início Detecção: Aponta a posição angular do virabrequim, após PMS do cilindro em questão, em que será aberta a janela de "escuta" do sensor de detonação;
Valor padrão: 0,0° DPMS

Tamanho Janela Detecção: Valor em graus da janela "ouvida" pelo sensor a partir do início de detecção;
Valor padrão: 30° DPMS

Tempo Aquisição: Tempo de aquisição do sinal de detonação, dentro da Janela de Detecção. Esse parâmetro tem o objetivo de suavização do sinal;
Valor padrão: 200ms

Freq/Cil: Especifica a frequência onde ocorre a detonação. Este valor é atrelado ao diâmetro do cilindro do motor em questão. Selecione a frequência de acordo com o diâmetro do cilindro de seu motor;
Valor padrão: usar de acordo com o diâmetro do cilindro do motor.

Nível de Sensibilidade: Determina o nível de sensibilidade da leitura captada pelo Knock Meter. Esse parâmetro requer muito critério na programação, pois, valores altos amplificam demais o sinal do sensor de detonação e atrapalham a captação do ruído da detonação;
Valor padrão: 20

Alerta para 2000rpm: percentual de ruído da combustão considerado uma detonação anormal a 2000rpm;
Valor padrão: 20%

Alerta para 6000rpm: percentual de ruído da combustão considerado uma detonação anormal a 6000rpm;
Valor padrão: 30%

Atrasar x.x° a Cada Detonação: Configura o atraso de ponto enviado à injeção FuelTech a cada detonação detectada. A cada novo evento de detonação, o atraso de ponto será somado ao atraso anterior até que a detonação cesse;
Valor padrão: 3,0°

Atrasar no Máximo x.x°: Configura o valor máximo de atraso do ponto de ignição, no caso de vários eventos de detonação.
Valor padrão: 30° (importante confirmar com o preparador se está de acordo)

5.3 Configuração do Motor Utilizado

Configurações referentes ao motor em que o Knock Meter esta instalado.

Importante: Todos estes valores são automaticamente preenchidos quando o Knock Meter é conectado a uma injeção da linha FT através do cabo CAN-CAN.

Quando usar o Knock Meter sem o cabo CAN-CAN, todos estes parâmetros devem ser configurados.

Número de Cilindros: Quantidade de cilindros no motor;

Roda Fônica: Modelo de roda fônica utilizada;

Sensor Rotação: Determina o tipo de sensor, se indutivo ou hall;

Borda Sinal Rot.: Especifica se o sensor de rotação considera a borda de subida ou descida dos dentes da roda fônica;

Alinhamento da roda fônica: Número do dente da roda fônica que está alinhado ao sensor de rotação, quando o cilindro um estiver em PMS;

Sensor de Fase: Caso seja utilizado, determine o tipo de sensor, se indutivo ou hall;

Calibração da Ignição: Valor angular de atraso ou avanço configurado no módulo de injeção para perfeita calibração da ignição do motor.

5.4 Versão do Software e Número Serial

Software: Especifica a versão do software utilizado no aparelho.

Serial: Número serial — identifica suas características de fabricação.

6 Ligação com o Datalogger

Para monitorar o funcionamento do Knock Meter, pode-se usar um PRO24 Datalogger ou um WB-O2 Datalogger, ligado ao fio de sinal indicado abaixo:

Pino do conector / Cor do Fio do Knock Meter	Função	Descrição
Pino 5 Fio Amarelo/Vermelho	Saída Analógica do sinal de Detonação	Sinal analógico do Knock Meter para o Datalogger. Este canal deve ser ligado nas entradas brancas do PRO24 Datalogger ou nas entradas analógicas do WB-O2 Datalogger (fios branco, azul, rosa ou laranja).

Estas entradas são configuradas como pré definido "Knock Meter" no software FuelTech Datalogger.

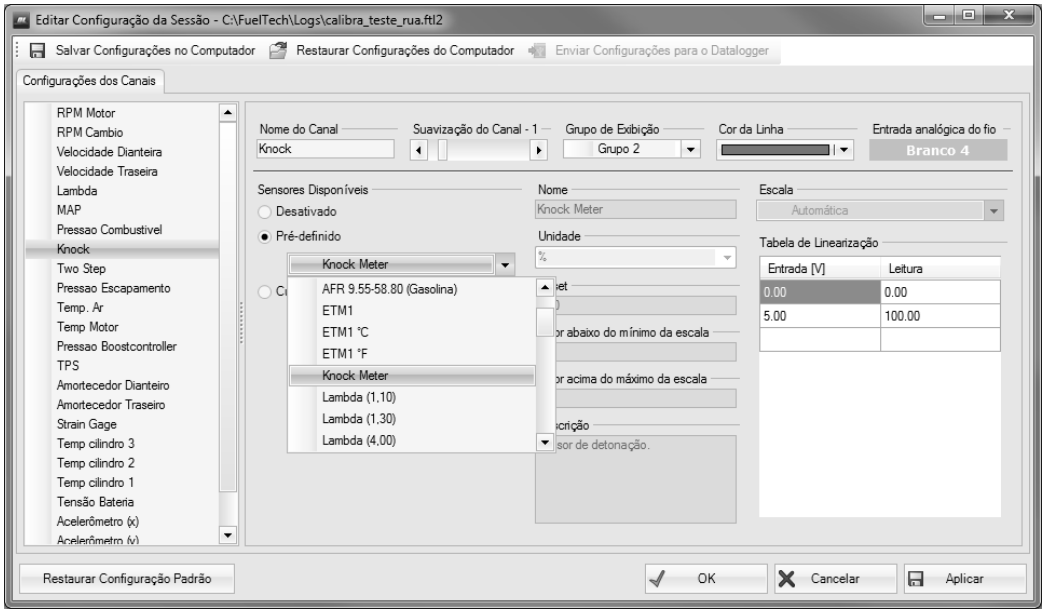
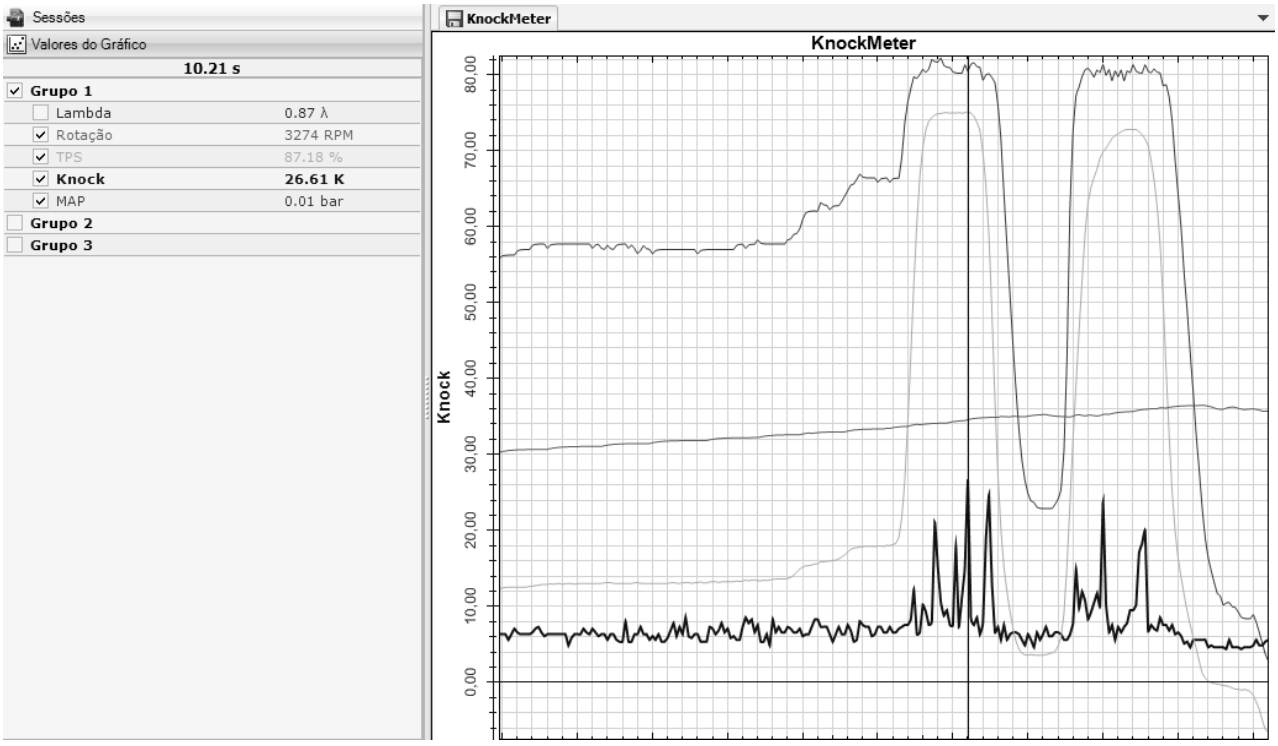


Gráfico Exemplo no WB-O2 Datalogger



7 Detonação – Material Técnico

A combustão é uma reação química de três elementos: ar, combustível e fonte de calor. Ela ocorre quando a mistura do combustível vaporizada com o ar entra em contato com uma fonte de calor (Vela de ignição). A detonação acontece quando essa queima é rápida e irregular, produzindo uma grande explosão e um ruído facilmente ouvido. A detonação é conhecida popularmente como "batida de pino", que causa a diminuição da potência do motor.

Quando ocorre detonação?

Em razão das altas temperaturas na câmara de combustão ou de octanagem incorreta do combustível para a taxa de compressão do motor, algumas vezes o efeito autoignição pode ocorrer. Pontos quentes no interior da câmara passam a fazer o papel da vela de ignição, incandescendo a mistura ar/combustível antes mesmo da vela de ignição iniciar o processo através da centelha.

Muito prejudicial ao funcionamento do motor, fazendo com que o mesmo perca potência e corra o risco de um superaquecimento ainda maior, a autoignição pode levar à destruição da câmara de combustão e, em casos extremos, furos na cabeça dos pistões ou mesmo sua fusão com o cilindro. Seus efeitos devastadores são idênticos aos do motor com ponto de ignição muito adiantado, o que pode acabar provocando detonações.

Possíveis soluções para evitar a detonação:

- Diminuir a temperatura do ar admitido;
- Diminuir a temperatura do motor (sistema de arrefecimento);
- Alterar o grau térmico da vela de ignição para aplicação;
- Atrasar o ponto de ignição;
- Limpeza de resíduos internos no cilindro e câmara de combustão (a carbonização da cabeça dos pistões e das câmaras em motores com alta compressão aumenta ainda mais a taxa de compressão, pois reduz o volume da câmara de combustão e pode produzir pontos quentes geradores de auto-ignição)
- Usar um sistema de monitoramento da mistura ar/combustível (wide Band Meter) e mantê-la mais rica;
- Usar um combustível ou aditivo que aumente a octanagem do combustível utilizado;
- Diminuir a taxa de compressão estática do motor.